

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



10879 U.S. PTO
10/083345
02/27/02

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 10 736.6

Anmeldetag: 1. März 2001

Anmelder/Inhaber: Carl Epple Druckfarbenfabrik GmbH & Co KG,
Neusäß/DE

Bezeichnung: Druck-Reproduktionsverfahren

IPC: B 41 M, G 03 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. Februar 2002
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
im Auftrag

Agurks

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Anm.: Carl Epple
Druckfarbenfabrik GmbH & Co. KG
Gutenbergstrasse 5
86356 Neusäß-Augsburg

B E S C H R E I B U N G

DRUCK-REPRODUKTIONSVERFAHREN

Die Erfindung betrifft ein Druck-Reproduktionsverfahren, bei dem Kenndaten einer Vorlage in für den Druck erforderliche Daten transformiert werden.

Bei Druck-Reproduktionsverfahren wird üblicherweise beispielsweise von einem Dia ausgehend ein Farbauszug mittels entsprechenden Farbfiltern hergestellt. Der einem Scanner zugeordnete Farbraum ist ein RGB-Farbraum mit den Skalenfarben Rot (R), Grün (G) und Blau (B). Beim Druck, wie beispielsweise dem Offsetdruck, werden die Farbauszüge gerastert. Der Farbeindruck beim Offsetdruck beruht auf der autotypischen Farbmischung, d.h. auf einer Kombination von additiver Farbmischung und subtraktiver Farbmischung. Der Skalenraum der Druckfarben ist üblicherweise ein CMYK-Farbraum, bei dem die Skalenfarben Cyan (C), Magenta (M), Gelb (Y) und Schwarz (K) sind.

Naturgemäß sollte der Druck im Ergebnis möglichst dicht an der Vorlage liegen, d.h. die Qualität und Farbverbindlichkeit der Bildreproduktion im Druck sollte möglichst hoch sein.

Beim Druck selber tritt noch als spezifisches Problem auf, daß Farbpunkte aufgrund von mechanischen Einwirkungen gequetscht werden, beispielsweise beim Offsetdruck bei der Übertragung von der Offsetplatte auf ein Gummituch und dann

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

nochmals bei der Übertragung von dem Gummituch auf Papier. Ein gedruckter Rasterpunkt ist dann durch den Druckvorgang vergrößert, d.h. er weist eine vergrößerte Punktfläche auf als eigentlich durch die Transformation von der Vorlage in die für den Druck erforderlichen Daten vorgesehen. Die Punktzunahme ist grundsätzlich ein unerwünschter und störender Effekt, der sich auf die Farbwiedergabe im Druck auswirken kann. Mittels des Effekts der Punktzunahme können im Druck Farbverfälschungen gegenüber der Vorlage auftreten.

Der Effekt der Punktzunahme wird durch eine sogenannte Druckkennlinie beschrieben, bei welcher die Flächendeckung im Druck bezüglich der Flächendeckung in einer Farbauftrag-Vorlage, beispielsweise einem Film oder einer Platte, angegeben wird. Ohne die Punktzunahme wäre die Druckkennlinie eine Gerade, welche eine Winkelhalbierende zur Ordinate (Flächendeckung im Druck) und Abszisse (Flächendeckung in der Farbauftrag-Vorlage) darstellt.

In der Druckschrift "PHILOSOPHIE DES COLOR MANAGEMENT; Postscriptum Color Management" von S. Brües, L. May und D. Fuchs, LOGO GmbH, 2. Auflage, Februar 2000 sind Reproduktionsverfahren vor dem Hintergrund des Farb-Managements beschrieben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Druck-Reproduktionsverfahren bereitzustellen, bei dem die Punktzunahme derart steuerbar ist, daß sich optimale Reproduktionsergebnisse im Druck ergeben.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur Steuerung der Punktzunahme im Druck für die Transformation

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

ein modifizierter Druckkennlinienverlauf vorgegeben wird, welcher bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf mindestens in seinen Randbereichen im wesentlichen symmetrisch ist.

Unter den Randbereichen werden dabei die Bereiche des modifizierten Druckkennlinienverlaufs bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf verstanden, welche bei 0 %-Flächendeckung und 100 % Flächendeckung in der Farbauftrag-Vorlage liegen.

Der modifizierte Druckkennlinienverlauf läßt sich als eine Auftragung der Punktzunahme (in Prozent) über der Flächendeckung in Prozent der Platte oder des Films darstellen. Bei dieser Darstellung ist die Abszisse (die 0 %-Linie der Punktzunahme) die ideale Druckkennlinie. Die Symmetrie mindestens in den Randbereichen bedeutet dabei, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf in der Nähe von 0 % Flächendeckung symmetrisch ist zu der Flächendeckung in der Nähe von 100 %.

Erfindungsgemäß wird ein modifizierter Druckkennlinienverlauf bzw. eine modifizierte Punktzunahme vorgegeben, welcher bzw. welche nicht auf experimentellen Werten basiert, sondern theoretisch vorgegeben wird. Bisher ist es üblich, experimentelle Druckkennlinien zu bestimmen und diese dann bei der Transformation zu berücksichtigen. Die tatsächliche Druckkennlinie unterscheidet sich aber von Druckmaschine zu Druckmaschine und ist abhängig von der Beschaffenheit der eingesetzten Druckfarben und auch von der Papiersorte, auf welche gedruckt wird. Es ist ein erheblicher Aufwand erforderlich, jeweils die experimentelle Druckkennlinie zu bestimmen.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Erfindungsgemäß erfolgt ein theoretischer Ansatz, es wird nämlich ein modifizierter Druckkennlinienverlauf vorgegeben, wobei eine Symmetrie mindestens in den Randbereichen vorgegeben wird. Dabei liegt dieser Vorgabe die Beobachtung zugrunde, daß die Punktzunahme besonders gut sichtbar ist, d.h. sich besonders störend im Bereich der 10 %/90 %-Farbtöne aufweist, d.h. am Rand des modifizierten Druckkennlinienverlaufs. Durch die symmetrische Vorgabe mindestens am Rande lassen sich dann also bei der Reproduktion die Punktzunahmen mindestens in diesem Bereich wenigstens näherungsweise durch das Reproduktionsverfahren kompensieren, d.h. in den Transformationsdaten, welche für den Druck verwendet werden, ist die Punktzunahme in ihrer modifizierten Form berücksichtigt.

Dadurch, daß ein modifizierter - d.h. theoretischer oder hypothetischer - Druckkennlinienverlauf vorgegeben wird, weist dieser Druckkennlinienverlauf nur wenige, schnell einstellbare Parameter auf. Auch wenn eine Vorlage auf verschiedenen Druckmaschine gedruckt werden soll, muß nicht jeweils für jede Druckmaschine erneut der Druckkennlinienverlauf experimentell ermittelt werden, sondern es wird der erfindungsgemäße modifizierte Druckkennlinienverlauf vorgegeben und es werden die zur Verfügung stehenden Parameter so eingestellt, daß sich ein optimales Ergebnis ergibt. Die Nebenbedingung ist dabei aber, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf (die modifizierte Punktzunahme bezogen auf die Flächendeckung der Farbauftrag-Vorlage) mindestens in seinen Randbereichen im wesentlichen symmetrisch ist.

Das erfindungsgemäße Druck-Reproduktionsverfahren läßt sich vorteilhafterweise einsetzen für das Drucken mit Druckfarben,

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

welche im Druck eine hohe Dichte aufweisen und insbesondere eine Dichte aufweisen, wie sie bisher im Offsetdruck nicht üblich war. Solche erhöhte Dichten werden durch erhöhte Pigmentkonzentrationen in den Druckfarben erreicht und auch durch einen höheren Farbauftrag. Dies wiederum bedeutet eine erhöhte Schichtdicke und damit eine erhöhte Punktzunahme, da grundsätzlich eine stärkere Druckfarbenschicht auch stärker deformiert (breitgequetscht) werden kann als dies bei einer dünneren Druckfarbenschicht der Fall ist. Druckfarben, welche sich mit einer höheren Dichte drucken lassen, sind in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung mit der Nr. 100 03 071.8 der gleichen Anmelderin beschrieben; auf diese Anmeldung wird hiermit ausdrücklich Bezug genommen.

Günstig ist es, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf der Abhängigkeit einer modifizierten Punktzunahme von der Flächendeckung einer Farbauftrag-Vorlage entspricht. Die modifizierte Punktzunahme ist dabei keine tatsächliche - experimentell gemessene - Punktzunahme, sondern eine von außen vorgegebene hypothetische - theoretische - Punktzunahme.

In der Praxis hat es sich als besonders günstig erwiesen, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf mindestens im 10 %-Abstandsbereich von der 0 % Flächendeckung und 100 % Flächendeckung im wesentlichen symmetrisch ist. Es haben sich dann bei einem derart vorgegebenen modifizierten Druckkennlinienverlauf optimale Druckergebnisse ergeben, insbesondere auch für Dichten im Druck, die höher als die üblichen liegen.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Es hat sich ebenfalls als günstig erwiesen, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf mindestens im 20 %-Abstandsbereich von 0 % Flächendeckung und 100 % Flächendeckung im wesentlichen symmetrisch ist.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf durch eine mathematische Funktion vorgegeben wird. Durch eine solche Funktion, die wenige übersichtliche Parameter aufweist, läßt sich dann schnell eine geeignete Transformation von Vorlagedaten in Druckdaten erreichen und gegebenenfalls läßt sich eine Anpassung über ein oder mehrere Parameter der vorgegebenen mathematischen Funktion durchführen, um das Druckergebnis bezüglich der Farbverbundlichkeit zu optimieren.

In der Praxis haben sich hervorragende Ergebnisse erhalten lassen, wenn die vorgegebene mathematische Funktion ein oder mehrere Kreisbögen umfaßt. Durch die Verwendung eines Kreisbogens ist automatisch sichergestellt, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf in seinen Randbereichen symmetrisch ist. Ein Kreisbogen weist dabei weitere Parameter auf, welche durch die Lage des Mittelpunkts des Kreises, welcher den Kreisbogen bildet und durch den Radius des Kreises, welcher den Kreisbogen bildet, vorgegeben sind und entsprechend einstellbar sind. Es liegen dann bei einem Kreisbogen drei Parameter vor, welche einstellbar sind. Dies ist für den Bediener übersichtlich und einfach durchzuführen. Es ist dabei auch beispielsweise möglich, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf durch zwei Kreisbögen zusammengesetzt wird.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Es ist auch möglich, daß die vorgegebene mathematische Funktion ein oder mehrere Ellipsenbögen oder Parabelbögen oder Hyperbelbögen ist.

Neben der Vorgabe der Symmetrie der modifizierten Punktzunahme bezogen auf die Flächenbedeckung der Vorlage spielt auch die modifizierte absolute Größe der Punktzunahme (die theoretische maximale Größe der Punktzunahme) eine Rolle für das Erhalten einer farbverbindlichen Reproduktion. Es hat sich gezeigt, daß sich gute Ergebnisse erhalten lassen, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf eine maximale prozentuale Punktzunahme aufweist, welche unterhalb von 30 % liegt. Sehr gute Ergebnisse hat man, insbesondere auch für Druckfarben mit hoher Dichte im Druck erhalten, wenn die maximale prozentuale Punktzunahme im Bereich von 5 % und 20 % liegt und insbesondere im wesentlichen bei 10 % liegt.

Grundsätzlich sollte es der Fall sein, daß die Punktzunahme bezogen auf die Flächendeckung der Vorlage streng symmetrisch ist, d.h. daß beispielsweise eine 45 %-ige Flächenbedeckung die gleiche Punktzunahme aufweist wie eine 55 %-ige Flächenbedeckung. Dies ist jedoch bei modernen Reproduktionsverfahren nicht immer der Fall, da beispielsweise Rasterpunkte einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen und auch beim Drucken von allen Rasterpunkten eines Rasters die Flächenbedeckung nicht vollständig ist, d.h. nicht 100 % entspricht. Erfindungsgemäß wird darauf geachtet, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf mindestens in seinen Randbereichen symmetrisch ist. Es hat sich gezeigt, daß sich gute Ergebnisse erhalten lassen, wenn die maximale prozentuale Punktzunahme des modifizierten Druckkennlinienverlaufs bezogen auf den idealen

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Druckkennlinienverlauf im Bereich zwischen einer Flächen-
deckung zwischen 35 % und 65 % liegt und insbesondere im Be-
reich einer Flächendeckung zwischen 40 % und 60 % liegt.

Im Idealfall, wenn die Rasterpunkte rechteckig und insbe-
sondere quadratisch sind, liegt die maximale prozentuale
Punktzunahme bei einer Flächendeckung von im wesentlichen
50 %. Wenn die Rasterpunkte kreisförmig sind, liegt die
maximale prozentuale Punktzunahme im Bereich zwischen 50 %
und 60 %, da dort benachbarte Rasterpunkte sich zu überlappen
beginnen.

Es haben sich weiterhin sehr gute Druckergebnisse erzielen
lassen, wenn für Schwarz im Druck ein modifizierter Schwarz-
Druckkennlinienverlauf verwendet wird, d.h. ein von den
übrigen Farbtönen (Bunttönen) getrennter modifizierter Druck-
kennlinienverlauf verwendet wird. Es hat sich als vorteilhaft
erwiesen, daß beim Druck mit höherer Dichte die Standard-
dichte von Schwarz relativ zu den Buntton-Druckfarben einen
bestimmten Dichteabstand von beispielsweise 0,5 aufweist.
Dies ist in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patent-
anmeldung der gleichen Anmelderin mit der Nummer 100 03 071.8
offenbart, auf die hiermit ausdrücklich Bezug genommen wird.
Der Abstand der Dichte von Schwarz im Druck läßt sich dann
über einen eigenen modifizierten Druckkennlinienverlauf
berücksichtigen. Entsprechend werden günstigerweise für die
Bunttöne ein eigener modifizierter Buntton-Druckkennlinien-
verlauf oder nach den Bunttönen getrennte modifizierte
Buntton-Druckkennlinienverläufe verwendet.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat hervorragende Reproduk-
tionsergebnisse insbesondere für den Druck mit Druckfarben

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

mit erhöhter Dichte im Druck ergeben. Bei dem Druck mit erhöhter Dichte werden die Druckfarben mit einer erhöhten Schichtdicke aufgebracht, so daß hier auch die Möglichkeit einer stärkeren Deformierung besteht und damit das Problem der Punktzunahme verstärkt ist. Durch die erfindungsgemäße Vorgabe eines modifizierten Druckkennlinienverlaufs läßt sich diese verstärkte Punktzunahme so weit kompensieren, daß sich hervorragende Druckergebnisse erhalten ließen.

Gute Ergebnisse haben sich insbesondere dann ergeben, wenn die Standarddichte im Druck bei der Druckfarbe mit der niedrigsten Dichte mindestens bei ca. 1,6 liegt.

Vorteilhafterweise wird dabei für den Druck ein CMYK-Skalensatz von Druckfarben verwendet.

Besonders gute Ergebnisse wurden für hohe Druckdichten erreicht, wenn beispielsweise die Standarddichte im Druck bei den Druckfarben in dem Farbton Gelb (Y) bei ca. 2,0 liegt, bei dem Farbton Magenta (M) bei ca. 2,4 liegt, bei dem Farbton Cyan (C) bei ca. 2,5 liegt, und bei dem Farbton Schwarz (B) bei ca. 3,0 liegt.

Als Druckfarben mit hoher Dichte im Druck lassen sich insbesondere solche Druckfarben verwenden, welche aus einer Mischung eines Bindemittels, eines Farbmittels und von Druck-Hilfsmitteln hergestellt sind und bei denen der Farbmittelanteil in einer Druckfarbe als Pigmentanteil im Bereich zwischen 15 % und 40 % liegt. Solche Druckfarben sind in der deutschen Patentanmeldung Nr. 100 03 071.8 beschrieben, auf die hiermit ausdrücklich Bezug genommen wird.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Bei einer Variante einer Ausführungsform umfaßt die Transformation von der Vorlage in Druckdaten eine Farbraum-Transformation von einem RGB-Farbraum in einen CMYK-Farbraum, um so beispielsweise eine Vorlage von einem Monitor oder einem Dia mittels einer Druckmaschine drucken zu können.

Auf vorteilhafte Weise läßt sich das erfindungsgemäße Druck-Reproduktionsverfahren beim Offsetdrucken einsetzen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf in ein Farb-Management-System eingegeben wird. Als solches Farb-Management-System wird beispielsweise Adobe Photoshop eingesetzt. (Adobe und Photoshop sind eingetragene Marken von Adobe Systems Incorporated.) Durch Farb-Management-Systeme werden Farbdaten verarbeitet, um ausgehend von einer Vorlage ein Druckergebnis einer Druck-Reproduktion zu erhalten, die farblich der Vorlage entspricht. Mit Farb-Management-Systemen lassen sich auch bei modernen Reproduktions-Umgebungen eine vorlagenverbindliche Farb-Reproduktion erhalten. Es wird dabei auf die eingangs genannte Druckschrift "PHILOSOPHIE UND TECHNIK DES COLOR MANAGEMENT" verwiesen, auf die ausdrücklich Bezug genommen wird. Solche Color-Management-Systeme (Farb-Management-Systeme) weisen oftmals Schnittstellen auf, über die sich experimentelle Druckkennlinienverläufe eingeben lassen. Dadurch, daß der erfindungsgemäße modifizierte Druckkennlinienverlauf in ein Color-Management-System eingegeben wird, läßt sich auf einfache Weise ein gutes Reproduktionsergebnis hinsichtlich einer Kompensation der Punktzunahme erreichen.

Es hat sich als günstig erwiesen, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkenn-

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

linienverlauf bei 0 % Flächendeckung und 100 % Flächendeckung eine Nullstelle aufweist, d.h. wenn die modifizierte Punktzunahme am Rand der Flächendeckung (bei 0 % und 100 %) Null ist. Es hat sich ebenfalls als günstig erwiesen, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf an seinem Rand eine endliche Steigung aufweist, so daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf in seine Nullstelle mit endlicher Steigung geht. Dadurch ist wegen der Symmetrie des modifizierten Druckkennlinienverlaufs bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf auch gewährleistet, daß sich dessen Steigung entlang der Flächendeckung von 0 % bis 100 % ändert. Die Steigungen bei 0 % Flächendeckung und 100 % Flächendeckung sind dann insbesondere spiegelsymmetrisch zueinander. Dies läßt sich auf einfache Weise mittels eines kreisbogenförmigen modifizierten Druckkennlinienverlaufs bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf erreichen.

Wichtig ist es auch, daß, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf im Rahmen eines Farb-Management-Systems verwendet wird und einzelne Wertepunkte eingegeben werden, daß die Wertepunkte dicht genug liegen, um sicherzustellen, daß der vorgegebene modifizierte Druckkennlinienverlauf berücksichtigt wird. Es ist dabei insbesondere wichtig, daß bei den Rändern die Werte genügend dicht sind, da gerade dort die Punktzunahme den größten Einfluß auf die Farbverbindlichkeit hat.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Erläuterung der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Reproduktion einer Vorlage in einem Druck;

Fig. 2 (a) schematisch einen mit Druckfarbe gesättigten Rasterpunkt einer Offsetplatte,
(b) den Farbpunkt nach Übertragung auf ein Gummistuch und
(c) den Farbpunkt nach Übertragung auf das Papier im Druck;

Fig. 3 einen Druckkennlinienverlauf und

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel eines vorgegebenen modifizierten Druckkennlinienverlaufs als modifizierte Punktzunahme bezogen auf eine Flächendeckung in der Vorlagenplatte.

Zur Herstellung eines Drucks 10 von einer Vorlage 12 wird beispielhaft so vorgegangen, daß von der Vorlage 12, beispielsweise einem Dia, mittels eines Scanners Farbauszüge in einem RGB-Farbraum erstellt werden, welcher die Skalenfarben Rot (R), Grün (G) und Blau (B) umfaßt. Diese Daten werden durch eine Transformation 14 umgerechnet in Daten beispielsweise eines CMYK-Farbraums, welcher die Skalenfarben Cyan (C), Gelb (Y), Magenta (M) und Schwarz (K) umfaßt.

Es können auch Zwischentransformationen von RGB in LAB und dann von LAB in CMYK vorgesehen sein. Siehe dazu die eingangs genannte Druckschrift "PHILOSOPHIE DES COLOR MANAGEMENT".

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Die Transformation stellt eine farbmetrisch eindeutige Verknüpfung eines Farbraums mit einem Referenz-Farbsystem dar. Beispielsweise wird jedem RGB-Wert eines Scanner-Farbraums ein entsprechender Farbwert aus dem Referenz-System zugeordnet. Für den Geräte-unabhängigen Referenz- oder Verknüpfungs-Farbraum gilt ein Standard, der sogenannte ICC-Standard (ICC-International Color Consortium).

Die Farbtransformation kann mittels mathematischen Modellen wie beispielsweise Matrix-Operationen oder Nachschlagtabellen durchgeführt werden.

Der Datensatz im CMYK-Farbraum ist dabei verfahrensspezifisch, beispielsweise ergeben sich unterschiedliche Datensätze für den Tiefdruck, den Offsetdruck oder den Siebdruck.

Die Farbauszüge werden dann beim Beispiel des Offsetdrucks getrennt für R, G und B gerastert und auf eine Offsetplatte kopiert, welche insbesondere durch eine gekörnte Zinkplatte gebildet ist. In der Offsetmaschine ist die Offsetplatte auf einen Plattenzylinder gespannt und dient dazu, die Druckfarbe von den Farbwalzen auf die Bild-tragenden Teile zu übernehmen. Die Druckfarbe wird über ein auf einen Zylinder gespanntes Gummituch auf das Papier übertragen, um dort die Vorlage zu reproduzieren, wobei die Druckfarben mit den Farbtönen C, Y und M zusammen mit einer den Kontrast verstärkenden Schwarzplatte übereinandergedruckt werden.

In Fig. 2 sind schematisch Farbpunkte beim Übergang von der Offsetplatte auf das Papier gezeigt. In Fig. 2(a) ist eine Offsetplatte 16 mit einem Farbpunkt 18 gezeigt. In Fig. 2(b)

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

ist derselbe Farbpunkt 18' nach Übertragung auf ein Gummituch 20 gezeigt. Aufgrund von beim Übertragungsvorgang von der Offsetplatte auf das Gummituch 20 anliegenden Anpreßdrücken wird der Farbpunkt 18' gequetscht, d.h. die Punktfläche des Farbpunktes 18' vergrößert sich infolge des Anpreßdruckes, welchem die auf einem Rasterpunkt liegende Farbschicht 18 während des Übertragungsvorgangs ausgesetzt ist.

In der Fig. 2(c) ist schließlich derselbe Farbpunkt 18" nach der Übertragung auf Papier 22 gezeigt. Auch hier findet eine weitere Quetschung (Punktzunahme) aufgrund von Anpreßdrücken statt, welchen der Farbpunkt 18' bei der Übertragung von dem Gummituch 20 auf das Papier 22 ausgesetzt ist.

Das Ausmaß der Vergrößerung der Punktfläche des Punktes 18" gegenüber dem Punkt 18 auf der Offsetplatte 16 ist neben der Abhängigkeit von den Anpreßdrücken insbesondere abhängig von der Menge der von Farbauftragwalzen auf die Offsetplatte 16 angebotenen Farbmenge; je stärker der Farbauftrag beim Druckvorgang, desto größer ist die zu erwartende Punktzunahme.

Daneben ist die Punktzunahme auch abhängig von der Beschaffenheit des Gummituchs 20, der Druckgeschwindigkeit, der Beschaffenheit der Druckfarbe und der Beschaffenheit des Papiers, auf welchem gedruckt wird.

Die Abhängigkeit der Flächendeckung im Druck über der Flächendeckung in der Platte ist anhand Fig. 3 gezeigt. Die entsprechende Kurve 24 wird als Druckkennlinie bezeichnet; diese erfaßt die Abhängigkeit der Punktzunahme von den Parametern des Druckvorgangs, d.h. wie oben beschrieben insbesondere den Anpreßdrücken bei der Übertragung von der Offsetplatte 16 auf

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

das Gummituch 20 und von dort auf das Papier 22, der Beschaffenheit des Gummituchs, der Druckgeschwindigkeit und auch der Schichtdicke. Die Druckkennlinie 24 hängt damit neben der Dichte im Druck auch von der Offset-Druckmaschine selber ab. Üblicherweise wird die Druckkennlinie 24 für eine bestimmte Druckmaschine experimentell bestimmt.

Eingezeichnet ist in Fig. 3 auch noch ein idealer Druckkennlinienverlauf 26, wenn keine Punktzunahme vorliegen würde, d.h. wenn die Farbpunkte 18 auf der Offsetplatte 16 ungequetscht als Farbpunkte 18" sich auf das Papier 22 übertragen ließen.

Die Punktzunahme, beispielsweise die Punktzunahme 28 bei einer Flächendeckung von 50 % der Platte ist der Abstand zwischen der tatsächlichen Druckkennlinie 24 und der idealen Druckkennlinie 26.

Die ideale Druckkennlinie 26 ist dabei die Winkelhalbierende zwischen Abszisse und Ordinate (45°-Gerade).

Wie man aus Fig. 3 erkennt, weist die beispielhafte experimentelle Druckkennlinie 24 einen Bauch auf, welcher in dem gezeigten Ausführungsbeispiel bei ca. 60 % Flächendeckung Platte liegt.

Erfindungsgemäß wird nun ein symmetrischer modifizierter Druckkennlinienverlauf vorgegeben, welcher beispielhaft in Fig. 4 gezeigt ist. Der modifizierte symmetrische Druckkennlinienverlauf 30 ist dabei relativ zur idealen Druckkennlinie 26 vorgegeben und läßt sich beispielsweise, wie anhand

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Fig. 4 gezeigt, als prozentuale Punktzunahme über der Flächendeckung der Offsetplatte 16 darstellen.

Die Symmetrie des modifizierten Druckkennlinienverlaufs 30 bedeutet dabei, daß mindestens in einem Abstandsbereich von ca. 0 % bis 10 % von den Randbereichen der Flächendeckung der Platte, d.h. ausgehend von 0 % und 100 %, relativ zueinander im wesentlichen Symmetrie vorliegt. Es kann auch vorgesehen sein, daß zumindest in einem 20 %-Abstandsbereich ausgehend von diesen Randbereichen Symmetrie vorliegt. Dies bedeutet, daß die modifizierte Druckkennlinie 30 mit der gleichen endlichen Steigung in den 0 %-Bereich übergeht wie in den 100 %-Bereich der Flächendeckung der Platte, d.h. daß der absolute Wert der Punktzunahme innerhalb dieses 10 %-igen oder 20 %-igen Abstandsbereichs von den Randbereichen gleich ist und darüber hinaus auch noch die Änderung - mit unterschiedlichem Vorzeichen - im wesentlichen gleich ist. Bei 0 % und 100 % Flächendeckung wird die modifizierte Punktzunahme als Null vorgegeben.

Der Erfindung liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, daß insbesondere in diesen Bereichen die Punktzunahme sich störend auf die Farbverbindlichkeit auswirkt und entsprechend hier eine rechnerische Kompensation der Punktzunahme am nötigsten ist; durch die erfindungsgemäße Vorgabe eines symmetrischen Druckkennlinienverlaufs bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf läßt sich eine solche Kompensation auf einfache Weise erreichen, wobei sehr gute Ergebnisse für die Farbverbindlichkeit erzielt wurden.

Als besonders günstig hat es sich erwiesen, wenn als modifizierte Druckkennlinie 30 ein Kreisbogen 32 vorgegeben wird.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Beim Kreisbogen ist die relative Änderung eines Punktes zu einem benachbarten Punkt unabhängig von der Lage der Punkte, so daß sich die Symmetrie mindestens bezogen auf die Randbereiche auf einfache Weise erreichen läßt. Ein Kreisbogen weist daneben noch drei weitere Parameter auf, die einstellbar sein können, nämlich die Lage des Mittelpunkts und der Radius. Ein Bediener hat dann eben drei weitere Parameter, die vorgegeben werden können.

Insbesondere läßt sich eine modifizierte maximale Punktzunahme einstellen, bei der es sich um einen vorgegebenen Wert handelt, welcher nicht unbedingt einer tatsächlichen Punktzunahme entsprechen muß. In der Praxis haben sich sehr gute Reproduktionsergebnisse mit einer maximalen modifizierten Punktzunahme im Bereich von ca. 10 % erreichen lassen.

Neben einem Kreisbogen kann es vorgesehen sein, daß andere mathematische Funktionen gewählt werden, um einen modifizierten Druckkennlinienverlauf 30 zu erhalten, beispielsweise mittels Hyperbelbogen, Ellipsenbogen oder Parabelbogen. Wichtig ist jedoch, daß in den Randbereichen des modifizierten Druckkennlinienverlaufs Symmetrie vorliegt, d.h. daß in der Nähe einer Flächendeckung der Platte von 0 % und 100 % die modifizierte Punktzunahme im wesentlichen gleich ist und die Änderung der modifizierten Punktzunahme betragsmäßig im wesentlichen gleich ist und am Rand eine Nullstelle vorliegt.

Der vorgegebene modifizierte Druckkennlinienverlauf 30 wird beispielsweise als mathematische Funktion oder über vorgegebene Werte des modifizierten Druckkennlinienverlaufs 30 beispielsweise im Rahmen eines Farb-Management-Systems wie Adobe Photoshop verwendet (Adobe und Photoshop sind eingetragene

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

chung von Bildelementen der einzelnen Farbauszüge eine Veränderung des beispielsweise von einem Scanner erzeugten Bildes in beliebiger Weise und beliebigem Ausmaße. In solchen Programmen sind experimentell bestimmte Druckkennlinien hinterlegt bzw. lassen sich hinterlegen.

Erfindungsgemäß wird nun der modifizierte Druckkennlinienverlauf 30 in einem solchen Farb-Management-System hinterlegt, um beim Druck eine Kompensation der Punktzunahme erreichen zu können; dies bedeutet, daß aufgrund des vorgegebenen theoretischen Druckkennlinienverlaufs Druckfarben in der Flächendeckung entsprechend geringer aufgetragen werden, um die Punktquetschung so zu berücksichtigen, daß die Punktzunahme derart eingestellt ist, daß die Farbverbindlichkeit im wesentlichen gewahrt bleibt.

Insbesondere läßt sich erfindungsgemäß eine Punktzunahme, welche durch eine größere Schichtdicke von Druckfarbe entsteht, auffangen. In der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung mit der Nummer 100 03 071.8 sind Druckfarben beschrieben, mit welchen sich Dichteumfänge größer als 1,8 erreichen lassen. Auf diese Patentanmeldung wird ausdrücklich Bezug genommen. Größere Dichteumfänge bedeuten auch, daß ein erhöhter Farbauftrag erfolgt, was wiederum erhöhte Schichtdicken und eine erhöhte Punktzunahme bewirkt. Derart überproportional hohe Punktzunahmen lassen sich erfindungsgemäß mittels der Vorgabe von modifizierten Druckkennlinienverläufen mit Symmetrie mindestens bezüglich den Randbereichen der Flächendeckung der Platte erreichen.

Es kann erfindungsgemäß auch vorgesehen sein, daß, wenn der modifizierte Druckkennlinienverlauf 30 beispielsweise durch

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

einen Kreisbogen vorgegeben ist, den Mittelpunkt des Kreises von der 50 %-Linie zu verschieben, nach kleineren oder größeren Werten der Abszisse und/oder der Ordinate hin, um besondere Effekte zu erhalten.

Es ist beispielsweise auch möglich, eine modifizierte Druckkennlinie dadurch auszubilden, daß zwei getrennte Kreisbögen vorgesehen werden, welche beispielsweise bei der 50 %-Linie voneinander getrennt sind und dann der linke Kreisbogen (unterhalb der 50 %-Linie) und der rechte Kreisbogen (oberhalb der 50 %-Linie) unabhängig voneinander mittels Verschiebung ihres Mittelpunktes verschoben werden, um einen entsprechenden modifizierten Verlauf zu erhalten.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Druck-Reproduktionsverfahren, bei dem Kenndaten einer Vorlage in für den Druck erforderliche Daten transformiert werden,
dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung der Punktzunahme im Druck für die Transformation ein modifizierter Druckkennlinienverlauf vorgegeben wird, welcher bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf mindestens in seinen Randbereichen im wesentlichen symmetrisch ist.
2. Druck-Reproduktionsverfahren, dadurch gekennzeichnet, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf der Abhängigkeit einer modifizierten Punktzunahme von der Flächendeckung entspricht.
3. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf mindestens im 10 %-Abstandsbereich von der 0 % Flächendeckung und 100 % Flächendeckung im wesentlichen symmetrisch ist.
4. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf mindestens im 20 %-Abstandsbereich von der 0 % Flächendeckung und 100 % Flächendeckung im wesentlichen symmetrisch ist.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

5. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf durch eine mathematische Funktion vorgegeben wird.
6. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebene Funktion ein oder mehrere Kreisbögen umfaßt.
7. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage des Mittelpunkts des Kreises, welcher einen Kreisbogen bildet, einstellbar ist.
8. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius des Kreises, welcher einen Kreisbogen bildet, einstellbar ist.
9. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebene mathematische Funktion ein oder mehrere Ellipsenbögen oder Parabelbögen oder Hyperbelbögen ist.
10. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf eine maximale prozentuale Punktzunahme aufweist, welche unterhalb 30 % liegt.
11. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale prozentuale Punktzunahme im Bereich zwischen 5 % und 20 % liegt.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

12. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale prozentuale Punktzunahme im wesentlichen bei 10 % liegt.
13. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale prozentuale Punktzunahme des modifizierten Druckkennlinienverlaufs bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf bei einer Flächendeckung zwischen 35 % und 65 % liegt.
14. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale prozentuale Punktzunahme im Bereich einer Flächendeckung zwischen 40 % und 60 % liegt.
15. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale prozentuale Punktzunahme bei einer Flächendeckung von im wesentlichen 50 % liegt.
16. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für Schwarz ein modifizierter Schwarz-Druckkennlinienverlauf verwendet wird.
17. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bunttöne ein modifizierter Buntton-Druckkennlinienverlauf verwendet wird.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

18. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für den Druck Druckfarben mit erhöhter Dichte im Druck verwendet werden.
19. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Standard-Dichte im Druck bei der Druckfarbe mit der niedrigsten Dichte mindestens bei ca. 1,6 liegt.
20. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für den Druck ein CMYK-Skalensatz von Druckfarben verwendet wird.
21. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Standard-Dichte im Druck bei der Druckfarbe im Farbton Gelb (Y) bei ca. 2,0 liegt.
22. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Standard-Dichte im Druck bei der Druckfarbe mit dem Farbton Magenta (M) bei ca. 2,4 liegt.
23. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Standard-Dichte im Druck bei der Druckfarbe mit dem Farbton Cyan (C) bei ca. 2,5 liegt.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

24. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Standard-Dichte im Druck der Druckfarben in dem Farbton Schwarz (B) bei ca. 3,0 liegt.
25. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckfarbe aus einer Mischung des Bindemittels, eines Farbmittels und von Druck-Hilfsmitteln hergestellt wird und der Farbmittelanteil in einer Farbe als Pigmentanteil zwischen 15 % und 40 % liegt.
26. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Transformation von der Vorlage in Druckdaten eine Farbraum-Transformation von einem RGB-Farbraum in einen CMYK-Farbraum umfaßt.
27. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckverfahren ein Offset-Druckverfahren ist.
28. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf in ein Farb-Management-System eingegeben wird.
29. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf bei 0 % Flächendeckung und 100 % Flächendeckung eine Nullstelle aufweist.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

30. Druck-Reproduktionsverfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der modifizierte Druckkennlinienverlauf bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf an seinem Rand eine endliche Steigung aufweist.

31. Druck-Reproduktionsverfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigungen bei 0 % Flächendeckung und 100 % Flächendeckung spiegelsymmetrisch zueinander sind.

A 55 801 t
26. Februar 2001
t-201

Z U S A M M E N F A S S U N G

Um ein Druck-Reproduktionsverfahren, bei dem Kenndaten einer Vorlage in für den Druck erforderliche Daten transformiert werden, zu schaffen, bei dem die Punktzunahme derart steuerbar ist, daß sich optimale Reproduktionsergebnisse im Druck ergeben, wird vorgeschlagen, daß zur Steuerung der Punktzunahme im Druck für die Transformation ein modifizierter Druckkennlinienverlauf vorgegeben wird, welcher, bezogen auf den idealen Druckkennlinienverlauf, mindestens in seinen Randbereichen im wesentlichen symmetrisch ist.

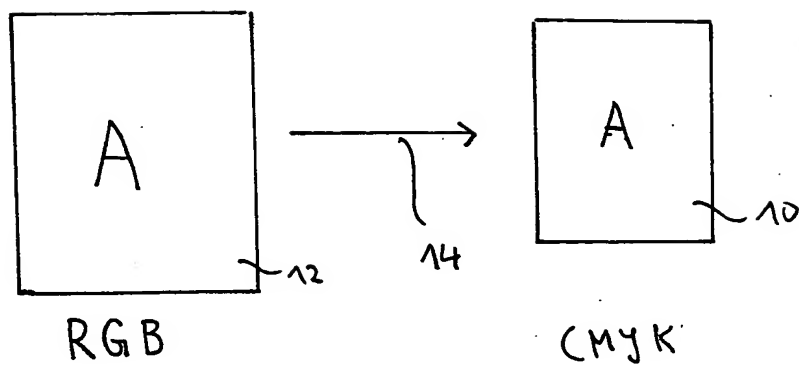


Fig. 1

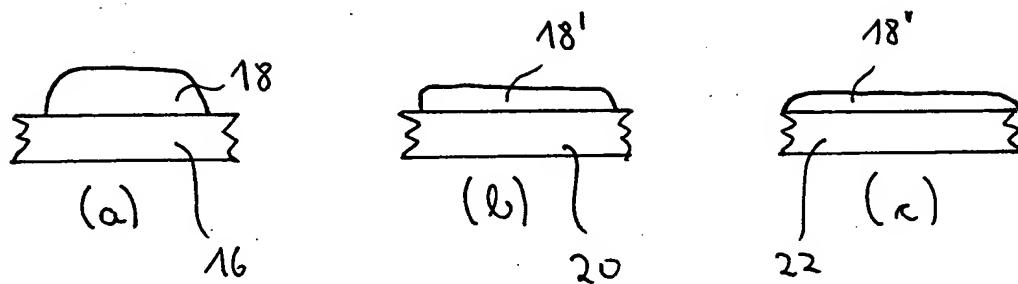


Fig. 2

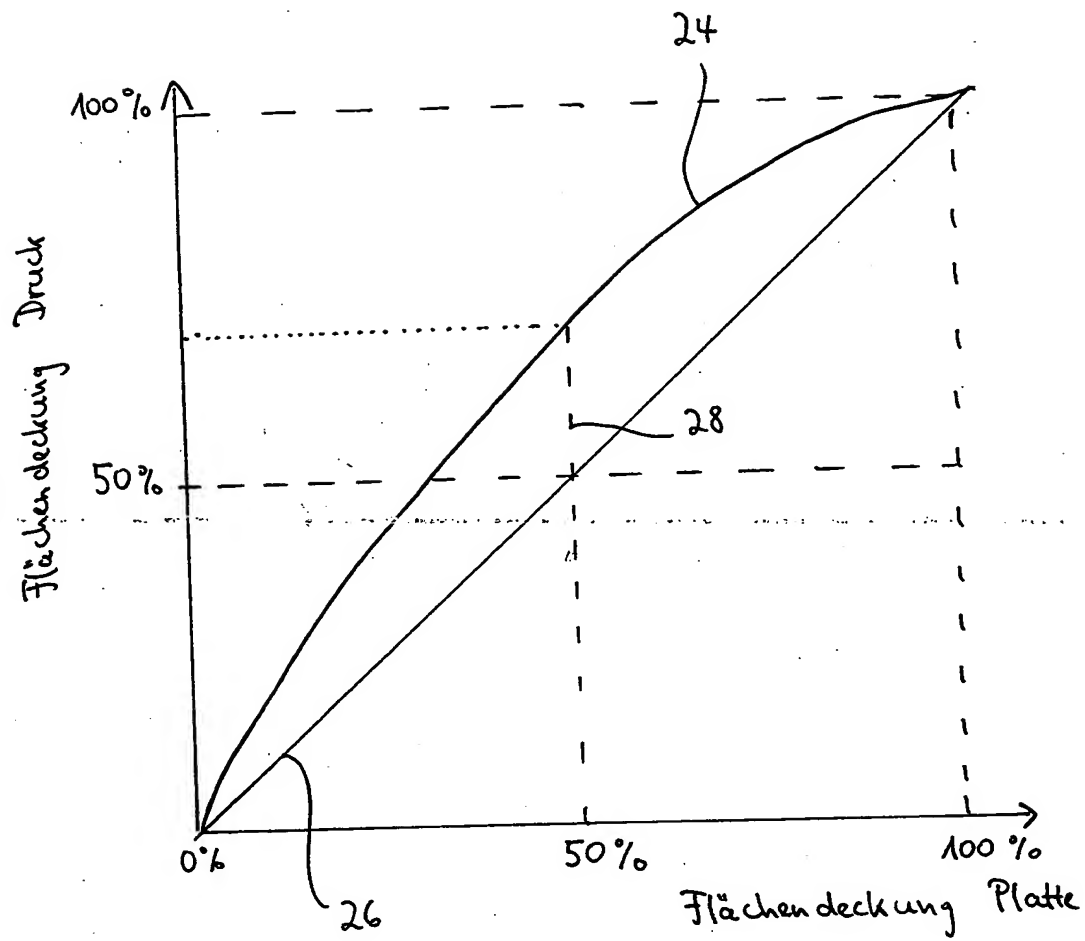


Fig. 3

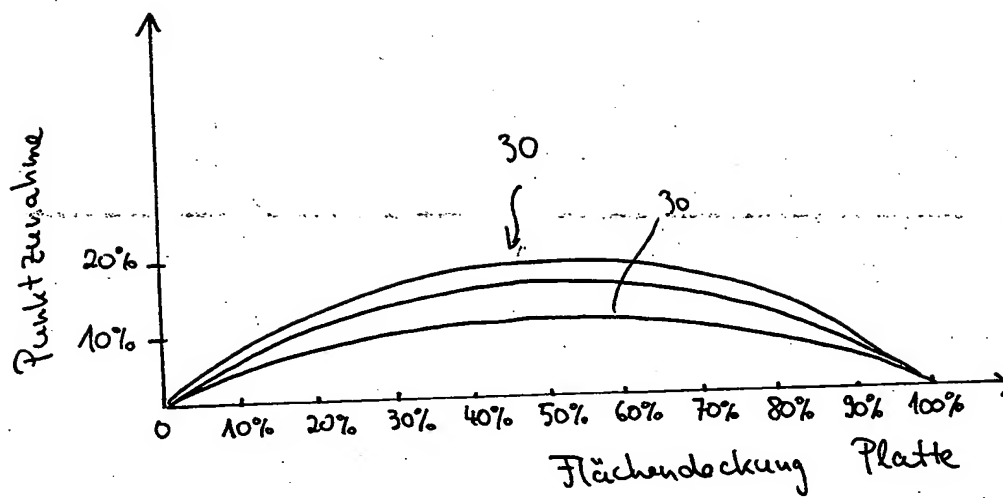


Fig. 4